

## Заключение диссертационного совета МГУ.013.1

по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

Решение диссертационного совета от «08» февраля 2024 года № 29

О присуждении Климову Павлу Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Пространственно-временная структура излучения атмосферы Земли в ближнем УФ-диапазоне по данным орбитальных и наземных экспериментов» по специальностям 1.3.1. Физика космоса, астрономия и 1.6.18. Науки об атмосфере и климате принята к защите диссертационным советом 09.11.2023, протокол № 25.

Соискатель Климов, 1982 года рождения, в 2009 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему «Орбитальный детектор космических лучей предельно высоких энергий» в диссертационном совете Д 501.001.77, созданном на базе Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д. В. Скобельцына МГУ имени М.В.Ломоносова.

Соискатель работает в должности заведующего лабораторией космических лучей предельно высоких энергий отдела космических наук Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д. В. Скобельцына МГУ имени М.В.Ломоносова.

Диссертация выполнена в отделе космических наук Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д. В. Скобельцына МГУ имени М.В.Ломоносова.

Официальные оппоненты:

— Демехов Андрей Геннадьевич, доктор физико-математических наук, доцент, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Полярный геофизический институт» (ПГИ), заведующий сектором Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А. В. Гапонова-Грехова Российской академии наук» (ИПФ РАН);

— Сурков Вадим Вадимович, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н. В. Пушкова Российской академии наук (ИЗМИРАН), ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта Российской

академии наук (ИФЗ РАН);

— Чилингарян Ашот Агасиевич, доктор физико-математических наук, профессор, руководитель отделения космических лучей Национальной лаборатории им. А. И. Алиханяна (Ереван, Армения);

дали положительные отзывы на диссертацию.

На диссертацию также поступил дополнительный положительный отзыв доктора физико-математических наук, доцента кафедры физики атмосферы Санкт-Петербургского государственного университета Коваля Андрея Владиславовича.

Соискатель имеет 51 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 51 работу, из них 47 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности. В 8 статьях вклад соискателя был определяющим, в 4 статьях — основным (60%), в 16 статьях — очень важным (40-50%), 1 статья написана без соавторов:

1. Переводная версия: Garipov, G. K., Klimov, P. A., Morozenko, V. S., Panasyuk, M. I., Khrenov, B. A. Time and energy characteristics of UV flashes in the atmosphere: Data of the Universitetsky-Tatiana satellite // *Cosmic Research*. — 2011. — Vol. 49, No. 5. — P. 391–398. Web of Science JIF2022=0.6. Объем 0.84 печ. л. Личный вклад 40%.

2. Переводная версия: Vedenkin, N. N., Garipov, G. K., Klimov, P. A., Klimenko, V. V., Mareev, E. A., Martinez, O., Morozenko, V. S., Park, I., Panasyuk, M. I., Ponce, E., Salazar, H., Tulupov, V. I., Khrenov, B. A., Yashin, I. V. Atmospheric ultraviolet and red-infrared flashes from Universitetsky-Tatiana-2 satellite data // *Journal of Experimental and Theoretical Physics*. — 2011. — Vol. 113, No. 5. — P. 781–790. Web of Science JIF2022=1.1. Объем 1.08 печ. л. Личный вклад 40%.

3. Переводная версия: Sadovnichy, V. A., Panasyuk, M. I., Yashin, I. V., Barinova, V. O., Veden'kin, N. N., Vlasova, N. A., Garipov, G. K., Grigoryan, O. R., Ivanova, T. A., Kalegaev, V. V., Klimov, P. A., Kovtyukh, A. S., Krasotkin, S. A., Kuznetsov, N. V., Kuznetsov, S. N., Murav'eva, E. A., Myagkova, I. N., Nymmik, R. A., Pavlov, N. N., Parunakyan, D. A., Petrov, A. N., Petrov, V. L., Podzolko, M. V., Radchenko, V. V., Reizman, S. Ya., Rubinshtein, I. A., Ryazantseva, M. O., Sigaeva, E. A., Sosnovets, E. N., Starostin, L. I., Tulupov, V. I., Khrenov, B. A., Shakhparonov, V.

M., Shirokov, A. V., Bobrovnikov, S. Yu., Aleksandrov, V. V., Lemak, S. S., Morozenko, V. S., Zhuravlev, V. M., Mareev, E. A., Blinov, V. N., Ivanov, N. N., Kozhevnikov, V. A., Makridenko, L. A., Krasnopeev, V. M., Papkov, A. P., Lee, J., Park, I., Cotzomi, J., Martinez, O., Ponce, E., Salazar, H. Investigations of the space environment aboard the Universitetsky-Tat'yana and Universitetsky-Tat'yana-2 microsattellites // *Solar System Research*. — 2011. — Vol. 45, No. 1. — P. 3–29. Web of Science JIF2022=0.9. Объем 3.12 печ. л. Личный вклад 10%.

4. Dmitriev, A. V., Yeh, H. -C., Panasyuk, M. I., Galkin, V. I., Garipov, G. K., Khrenov, B. A., Klimov, P. A., Lazutin, L. L., Myagkova, I. N., Svertilov, S. I. Latitudinal profile of UV nightglow and electron precipitations // *Planetary and Space Science*. — 2011. — Vol. 59, No. 8. — P. 733–740. Web of Science JIF2022=2.4. Объем 0.84 печ. л. Личный вклад 40%.

5. Garipov, G. K., Khrenov, B. A., Klimov, P. A., Klimenko, V. V., Mareev, E. A., Martines, O., Mendoza, E., Morozenko, V. S., Panasyuk, M. I., Park, I. H., Ponce, E., Rivera, L., Salazar, H., Tulupov, V. I., Vedenkin, N. N., Yashin, I. V. Global transients in ultraviolet and red-infrared ranges from data of Universitetsky-Tatiana-2 satellite // *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. — 2013. — Vol. 118, No. 2. — P. 370–379. Web of Science JIF2022=4.4. Объем 1.08 печ. л. Личный вклад 40%.

6. Grinyuk, A., Slunicka, M., Tkachenko, A., Tkachev, L., Klimov, P., Sharakin, S. The method and results of measurement of the optical parameters of the UHECR detector for the TUS space experiment // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*. — 2014. — Vol. 763. — P. 604–609. Web of Science JIF2022=1.4. Объем 0.6 печ. л. Личный вклад 20%.

7. Переводная версия: Garipov, G. K., Zotov, M. Yu., Klimov, P. A., Panasyuk, M. I., Saprykin, O. A., Tkachev, L. G., Sharakin, S. A., Khrenov, B. A., Yashin, I. V. The KLYPVE ultrahigh energy cosmic ray detector on board the ISS // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. — 2015. — Vol. 79, No. 3. — P. 326–328. Scopus SJR2022=0.2. Объем 0.24 печ. л. Личный вклад 30%.

8. Adams, J. H., Ahmad, S., Albert, J. -N., Allard, D., Anchordoqui, L., Andreev, V., Anzalone, A.,

Arai, Y., Asano, K., Ave Pernas, M., Baragatti, P., Barrillon, P., Batsch, T., Bayer, J., Bechini, R., Belenguer, T., Bellotti, R., Belov, K., Berlind, A. A., Bertaina, M., Biermann, P. L., Biktemerova, S., Blaksley, C., Blanc, N., Błęcki, J., Blin-Bondil, S., Blümer, J., Bobik, P., Bogomilov, M., Bonamente, M., Briggs, M. S., Briz, S., Bruno, A., Cafagna, F., Campana, D., Capdevielle, J. -N., Caruso, R., Casolino, M., Cassardo, C., Castellinic, G., Catalano, C., Catalano, G., Cellino, A., Chikawa, M., Christl, M. J., Cline, D., Connaughton, V., Conti, L., Cordero, G., Crawford, H. J., Cremonini, R., Csorna, S., Dagoret-Campagne, S., de Castro, A. J., De Donato, C., de la Taille, C., De Santis, C., del Peral, L., Dell'Oro, A., De Simone, N., Di Martino, M., Distratis, G., Dulucq, F., Dupieux, M., Ebersoldt, A., Ebisuzaki, T., Engel, R., Falk, S., Fang, K., Fenu, F., Fernández-Gómez, I., Ferrarese, S., Finco, D., Flamini, M., Fornaro, C., Franceschi, A., Fujimoto, J., Fukushima, M., Galeotti, P., Garipov, G., Geary, J., Gelmini, G., Giraud, G., Gonchar, M., González Alvarado, C., Gorodetzky, P., Guarino, F., Guzmán, A., Hachisu, Y., Harlov, B., Haungs, A., Hernández Carretero, J., Higashide, K., Ikeda, D., Ikeda, H., Inoue, N., Inoue, S., Insolia, A., Isgrò, F., Itow, Y., Joven, E., Judd, E. G., Jung, A., Kajino, F., Kajino, T., Kaneko, I., Karadzhov, Y., Karczmarczyk, J., Karus, M., Katahira, K., Kawai, K., Kawasaki, Y., Keilhauer, B., Khrenov, B. A., Kim, J. -S., Kim, S. -W., Kim, S. -W., Kleifges, M., Klimov, P. A., Kolev, D., Kreykenbohm, I., Kudela, K., Kurihara, Y., Kusenko, A., Kuznetsov, E., Lacombe, M., Lachaud, C., Lee, J., Licandro, J., Lim, H., López, F., Maccarone, M. C., Mannheim, K., Maravilla, D., Marcelli, L., Marini, A., Martinez, O., Masciantonio, G., Mase, K., Matev, R., Medina-Tanco, G., Mernik, T., Miyamoto, H., Miyazaki, Y., Mizumoto, Y., Modestino, G., Monaco, A., Monnier-Ragaigne, D., Morales de los Ríos, J. A., Moretto, C., Morozenko, V. S., Mot, B., Murakami, T., Murakami, M. Nagano, Nagata, M., Nagataki, S., Nakamura, T., Napolitano, T., Naumov, D., Nava, R., Neronov, A., Nomoto, K., Nonaka, T., Ogawa, T., Ogio, S., Ohmori, H., Olinto, A. V., Orleński, P., Osteria, G., Panasyuk, M. I., Parizot, E., Park, I. H., Park, H. W., Pastircak, B., Patzak, T., Paul, T., Pennypacker, C., Perez Cano, S., Peter, T., Picozza, P., Pierog, T., Piotrowski, L. W., Piraino, S., Plebaniak, Z., Pollini, A., Prat, P., Prévôt, G., Prieto, H., Putis, M., Reardon, P., Reyes, M., Ricci, M., Rodríguez, I., Rodríguez Frías, M. D., Ronga, F., Roth, M., Rothkaehl, H., Roudil, G., Rusinov, I., Rybczyński, M., Sabau, M. D., Sáez-Cano, G., Sagawa, H., Saito, A., Sakaki, N., Sakata, M., Salazar, H., Sánchez, S., Santangelo, A., Santiago Cruz, L., Sanz Palomino, M., Saprykin, O., Sarazin, F., Sato, H., Sato, M., Schanz, T., Schieler, H., Scotti, V., Segreto, A., Selmane, S., Semikoz, D., Serra, M., Sharakin, S., Shibata, T., Shimizu, H. M., Shinozaki, K., Shirahama, T., Siemienieć-Oziębło, G., Silva López, H. H., Sledd, J., Słomińska, K., Sobey, A., Sugiyama, T., Supanitsky, D., Suzuki, M., Szabelska, B., Szabelski, J., Tajima, F., Tajima, N., Tajima, T., Takahashi, Y., Takami, H., Takeda, M., Takizawa, Y., Tenzer, C., Tibolla, O., Tkachev, L., Tokuno, H., Tomida, T., Tone, N., Toscano, S., Trillaud, F., Tsenov, R., Tsunesada, Y., Tsuno, K., Tymieniecka, T., Uchihori, Y., Unger, M., Vaduvescu, O., Valdés-Galicia, J. F., Vallania, P., Valore,

L., Vankova, G., Vigorito, C., Villaseñor, L., von Ballmoos, P., Wada, S., Watanabe, J., Watanabe, S., Watts, J., Weber, M., Weiler, T. J., Wibig, T., Wiencke, L., Wille, M., Wilms, J., Włodarczyk, Z., Yamamoto, T., Yamamoto, Y., Yang, J., Yano, H., Yashin, I. V., Yonetoku, D., Yoshida, K., Yoshida, S., Young, R., Zotov, M. Yu., Zuccaro Marchi, A., Słomiński, J. Science of atmospheric phenomena with JEM-EUSO // *Experimental Astronomy*. — 2015. — Vol. 40. — P. 239–251. Web of Science JIF2022=3.0. Объем 1.44 печ. л. Личный вклад - определяющий.

9. Adams, J. H., Ahmad, S., Albert, J. -N., Allard, D., Anchordoqui, L., Andreev, V., Anzalone, A., Arai, Y., Asano, K., Ave Pernas, M., Baragatti, P., Barrillon, P., Batsch, T., Bayer, J., Bechini, R., Belenguer, T., Bellotti, R., Belov, K., Berlind, A. A., Bertaina, M., Biermann, P. L., Biktemerova, S., Blaksley, C., Blanc, N., Błęcki, J., Blin-Bondil, S., Blümer, J., Bobik, P., Bogomilov, M., Bonamente, M., Briggs, M. S., Briz, S., Bruno, A., Cafagna, F., Campana, D., Capdevielle, J. -N., Caruso, R., Casolino, M., Cassardo, C., Castellinic, G., Catalano, C., Catalano, G., Cellino, A., Chikawa, M., Christl, M. J., Cline, D., Connaughton, V., Conti, L., Cordero, G., Crawford, H. J., Cremonini, R., Csorna, S., Dagoret-Campagne, S., de Castro, A. J., De Donato, C., de la Taille, C., De Santis, C., del Peral, L., Dell'Oro, A., De Simone, N., Di Martino, M., Distratis, G., Dulucq, F., Dupieux, M., Ebersoldt, A., Ebisuzaki, T., Engel, R., Falk, S., Fang, K., Fenu, F., Fernández-Gómez, I., Ferrarese, S., Finco, D., Flamini, M., Fornaro, C., Franceschi, A., Fujimoto, J., Fukushima, M., Galeotti, P., Garipov, G., Geary, J., Gelmini, G., Giraudo, G., Gonchar, M., González Alvarado, C., Gorodetzky, P., Guarino, F., Guzmán, A., Hachisu, Y., Harlov, B., Haungs, A., Hernández Carretero, J., Higashide, K., Ikeda, D., Ikeda, H., Inoue, N., Inoue, S., Insolia, A., Isgro, F., Itow, Y., Joven, E., Judd, E. G., Jung, A., Kajino, F., Kajino, T., Kaneko, I., Karadzhov, Y., Karczmarczyk, J., Karus, M., Katahira, K., Kawai, K., Kawasaki, Y., Keilhauer, B., Khrenov, B. A., Kim, J. -S., Kim, S. -W., Kim, S. -W., Kleifges, M., Klimov, P. A., Kolev, D., Kreykenbohm, I., Kudela, K., Kurihara, Y., Kusenko, A., Kuznetsov, E., Lacombe, M., Lachaud, C., Lee, J., Licandro, J., Lim, H., López, F., Maccarone, M. C., Mannheim, K., Maravilla, D., Marcelli, L., Marini, A., Martinez, O., Masciantonio, G., Mase, K., Matev, R., Medina-Tanco, G., Mernik, T., Miyamoto, H., Miyazaki, Y., Mizumoto, Y., Modestino, G., Monaco, A., Monnier-Ragaigne, D., Morales de los Ríos, J. A., Moretto, C., Morozenko, V. S., Mot, B., Murakami, T., Murakami, M., Nagano, Nagata, M., Nagataki, S., Nakamura, T., Napolitano, T., Naumov, D., Nava, R., Neronov, A., Nomoto, K., Nonaka, T., Ogawa, T., Ogio, S., Ohmori, H., Olinto, A. V., Orleński, P., Osteria, G., Panasyuk, M. I., Parizot, E., Park, I. H., Park, H. W., Pastircak, B., Patzak, T., Paul, T., Pennypacker, C., Perez Cano, S., Peter, T., Picozza, P., Pierog, T., Piotrowski, L. W., Piraino, S., Plebaniak, Z., Pollini, A., Prat, P., Prévôt, G., Prieto, H., Putis, M., Reardon, P., Reyes, M., Ricci, M., Rodríguez, I., Rodríguez Frías, M. D., Ronga, F., Roth, M., Rothkaehl, H., Roudil, G., Rusinov, I., Rybczyński, M., Sabau, M. D., Sáez-Cano, G., Sagawa, H.,

Saito, A., Sakaki, N., Sakata, M., Salazar, H., Sánchez, S., Santangelo, A., Santiago Cruz, L., Sanz Palomino, M., Saprykin, O., Sarazin, F., Sato, H., Sato, M., Schanz, T., Schieler, H., Scotti, V., Segreto, A., Selmane, S., Semikoz, D., Serra, M., Sharakin, S., Shibata, T., Shimizu, H. M., Shinozaki, K., Shirahama, T., Siemieniec-Oziębło, G., Silva López, H. H., Sledd, J., Słomińska, K., Sobey, A., Sugiyama, T., Supanitsky, D., Suzuki, M., Szabelska, B., Szabelski, J., Tajima, F., Tajima, N., Tajima, T., Takahashi, Y., Takami, H., Takeda, M., Takizawa, Y., Tenzer, C., Tibolla, O., Tkachev, L., Tokuno, H., Tomida, T., Tone, N., Toscano, S., Trillaud, F., Tsenov, R., Tsunesada, Y., Tsuno, K., Tymieniecka, T., Uchihori, Y., Unger, M., Vaduvescu, O., Valdés-Galicia, J. F., Vallania, P., Valore, L., Vankova, G., Vigorito, C., Villaseñor, L., von Ballmoos, P., Wada, S., Watanabe, J., Watanabe, S., Watts, J., Weber, M., Weiler, T. J., Wibig, T., Wiencke, L., Wille, M., Wilms, J., Włodarczyk, Z., Yamamoto, T., Yamamoto, Y., Yang, J., Yano, H., Yashin, I. V., Yonetoku, D., Yoshida, K., Yoshida, S., Young, R., Zotov, M. Yu., Zuccaro Marchi, A. Space experiment TUS on board the Lomonosov satellite as pathfinder of JEM-EUSO // *Experimental Astronomy*. — 2015. — Vol. 40. — P. 315-326. Web of Science JIF2022=3.0. Объем 1.32 печ. л. Личный вклад - определяющий.

10. Переводная версия: Panasyuk, M. I., Svertilov, S. I., Bogomolov, V. V., Garipov, G. K., Barinova, V. O., Bogomolov, A. V., Veden'kin, N. N., Golovanov, I. A., Iyudin, A. F., Kalegaev, V. V., Klimov, P. A., Kovtyukh, A. S., Kuznetsova, E. A., Morozenko, V. S., Morozov, O. V., Myagkova, I. N., Petrov, V. L., Prokhorov, A. V., Rozhkov, G. V., Sigaeva, E. A., Khrenov, B. A., Yashin, I. V., Klimov, S. I., Vavilov, D. I., Grushin, V. A., Grechko, T. V., Khartov, V. V., Kudryashov, V. A., Bortnikov, S. V., Mzhel'skiy, P. V., Papkov, A. P., Krasnopeev, S. V., Krug, V. V., Korepanov, V. E., Belyaev, S., Demidov, A., Ferenz, Ch., Bodnar, L., Szegedi, P., Rotkel, H., Moravskiy, M., Park, Il, Jeon, Jin-A., Kim, Ji-In, Lee, Jik. Experiment on the Vernov satellite: Transient energetic processes in the Earth's atmosphere and magnetosphere. Part I: Description of the experiment // *Cosmic Research*. — 2016. — Vol. 54, No. 4. — P. 261–269. Web of Science JIF2022=0.6. Объем 0.96 печ. л. Личный вклад 10%.

11. Переводная версия: Panasyuk, M. I., Svertilov, S. I., Bogomolov, V. V., Garipov, G. K., Barinova, V. O., Bogomolov, A. V., Veden'kin, N. N., Golovanov, I. A., Iyudin, A. F., Kalegaev, V. V., Klimov, P. A., Kovtyukh, A. S., Kuznetsova, E. A., Morozenko, V. S., Morozov, O. V., Myagkova, I. N., Petrov, V. L., Prokhorov, A. V., Rozhkov, G. V., Sigaeva, E. A., Khrenov, B. A., Yashin, I. V., Klimov, S. I., Vavilov, D. I., Grushin, V. A., Grechko, T. V., Khartov, V. V., Kudryashov, V. A., Bortnikov, S. V., Mzhel'skiy, P. V., Papkov, A. P., Krasnopeev, S. V., Krug, V. V., Korepanov, V. E., Belyaev, S., Demidov, A., Ferenz, Ch., Bodnar, L., Szegedi, P., Rotkel, H.,

Moravskiy, M., Park, Il, Jeon, Jin-A., Kim, Ji-In search by orcid, Lee, Jik. Experiment on the Vernov satellite: Transient energetic processes in the Earth's atmosphere and magnetosphere. Part II. First results // *Cosmic Research*. — 2016. — Vol. 54, No. 5. — P. 343–350. Web of Science JIF2022=0.6. Объем 0.84 печ. л. Личный вклад 10%.

12. Panasyuk, M. I., Svertilov, S. I., Bogomolov, V. V., Garipov, G. K., Balan, E. A., Barinova, V. O., Bogomolov, A. V., Golovanov, I. A., Iyudin, A. F., Kalegaev, V. V., Khrenov, B. A., Klimov, P. A., Kovtyukh, A. S., Kuznetsova, E. A., Morozenko, V. S., Morozov, O. V., Myagkova, I. N., Osedlo, V. I., Petrov, V. L., Prokhorov, A. V., Rozhkov, G. V., Saleev, K. Yu., Sigaeva, E. A., Veden'kin, N. N., Yashin, I. V., Klimov, S. I., Grechko, T. V., Grushin, V. A., Vavilov, D. I., Korepanov, V. E., Belyaev, S. V., Demidov, A. N., Ferencz, Cs., Bodnár, L., Szegedi, P., Rothkaehl, H., Moravski, M., Park, I. H., Lee, J., Kim, J., Jeon, J., Jeong, S., Park, A. H., Papkov, A. P., Krasnopejev, S. V., Khartov, V. V., Kudrjashov, V. A., Bortnikov, S. V., Mzhelskii, P. V. RELEC mission: Relativistic electron precipitation and TLE study on-board small spacecraft // *Advances in Space Research*. — 2016. — Vol. 57, No. 3. — P. 835–849. Web of Science JIF2022=2.6. Объем 1.68 печ. л. Личный вклад 10%.

13. Переводная версия: Klimov, P. A., Garipov, G. K., Khrenov, B. A., Morozenko, V. S., Barinova, V. O., Bogomolov, V. V., Kaznacheeva, M. A., Panasyuk, M. I., Saleev, K. Yu., Svertilov, S. I. Transient atmospheric events measured by detectors on the Vernov satellite // *Izvestiya — Atmospheric and Oceanic Physics*. — 2017. — Vol. 53, No. 9. — P. 924–933. Scopus SJR2022=0.3. Объем 1.08 печ. л. Личный вклад 40%.

14. Переводная версия: Klimov, P. A., Zotov, M. Yu., Chirskaya, N. P., Khrenov, B. A., Garipov, G. K., Panasyuk, M. I., Sharakin, S. A., Shirokov, A. V., Yashin, I. V., Grinyuk, A. A., Tkachenko, A. V., Tkachev, L. G. Preliminary results from the TUS ultra-high energy cosmic ray orbital telescope: Registration of low-energy particles passing through the photodetector // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. — 2017. — Vol. 81, No. 4. — P. 407–409. Scopus SJR2022=0.2. Объем 0.24 печ. л. Личный вклад 40%.

15. Casolino, M., Klimov, P., Piotrowski, L. Observation of ultra high energy cosmic rays from space: Status and perspectives // *Progress of Theoretical and Experimental Physics*. — 2017. — Vol. 2017.

— No. 12. — id. 12A107. Web of Science JIF2022=8.3. Объем 2.28 печ. л. Личный вклад 30%.

16. Khrenov, B. A., Klimov, P. A., Panasyuk, M. I., Sharakin, S. A., Tkachev, L. G., Zotov, M. Yu., Biktemerova, S. V., Botvinko, A. A., Chirskaya, N. P., Ereemeev, V. E., Garipov, G. K., Grebenyuk, V. M., Grinyuk, A. A., Jeong, S., Kalmykov, N. N., Kim, M., Lavrova, M. V., Lee, J., Martinez, O., Park, I. H., Petrov, V. L., Ponce, E., Puchkov, A. E., Salazar, H., Saprykin, O. A., Senkovsky, A. N., Shirokov, A. V., Tkachenko, A. V., Yashin, I. V. First results from the TUS orbital detector in the extensive air shower mode // *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*. — 2017. — Vol. 2017. — No. 09. — P. 006. Web of Science JIF2022=6.4. Объем 2.16 печ. л. Личный вклад 40%.

17. Klimov, Pavel, Garipov, Gali, Khrenov, Boris, Morozenko, Violetta, Barinova, Vera, Bogomolov, Vitaly, Kaznacheeva, Margarita, Panasyuk, Mikhail, Saleev, Kirill, Svertilov, Sergey. Vernov satellite data of transient atmospheric events // *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. — 2017. — Vol. 56, No. 8. — P. 2189–2201. Web of Science JIF2022=3.0. Объем 1.44 печ. л. Личный вклад 40%.

18. Klimov, P. A., Panasyuk, M. I., Khrenov, B. A., Garipov, G. K., Kalmykov, N. N., Petrov, V. L., Sharakin, S. A., Shirokov, A. V., Yashin, I. V., Zotov, M. Y., Biktemerova, S. V., Grinyuk, A. A., Grebenyuk, V. M., Lavrova, M. V., Tkachev, L. G., Tkachenko, A. V., Park, I. H., Lee, J., Jeong, S., Martinez, O., Salazar, H., Ponce, E., Saprykin, O. A., Botvinko, A. A., Senkovsky, A. N., Puchkov, A. E. The TUS detector of extreme energy cosmic rays on board the Lomonosov satellite // *Space science reviews*. — 2017. — Vol. 212, No. 3-4. — P. 1687–1703. Web of Science JIF2022=10.3. Объем 1.92 печ. л. Личный вклад 40%.

19. Sadovnichii, V. A., Panasyuk, M. I., Amelyushkin, A. M., Bogomolov, V. V., Benghin, V. V., Garipov, G. K., Kalegaev, V. V., Klimov, P. A., Khrenov, B. A., Petrov, V. L., Sharakin, S. A., Shirokov, A. V., Svertilov, S. I., Zotov, M. Y., Yashin, I. V., Gorbovskey, E. S., Lipunov, V. M., Park, I. H., Lee, J., Jeong, S., Kim, M. B., Jeong, H. M., Shprits, Y. Y., Angelopoulos, V., Russell, C. T., Runov, A., Turner, D., Strangeway, R. J., Caron, R., Biktemerova, S., Grinyuk, A., Lavrova, M., Tkachev, L., Tkachenko, A., Martinez, O., Salazar, H., Ponce, E. Lomonosov satellite—space observatory to study extreme phenomena in space // *Space Science Reviews*. — 2017. — Vol. 212, No. 3-4. — P. 1705–1738. Web of Science JIF2022=10.3. Объем 3.96 печ. л. Личный вклад 10%.



20. Capel, Francesca, Belov, Alexander, Casolino, Marco, Klimov, Pavel, JEM-EUSO Collaboration. Mini-EUSO: A high resolution detector for the study of terrestrial and cosmic UV emission from the International Space Station // *Advances in Space Research*. — 2018. — Vol. 62, No. 10. — P. 2954-2965. Web of Science JIF2022=2.6. Объем 1.32 печ. л. Личный вклад 20%.

21. Belov, Alexander, Bertaina, Mario, Capel, Francesca, Fausti, Federico, Fenu, Francesco, Klimov, Pavel, Mignone, Marco, Miyamoto, Hiroko, JEM-EUSO Collaboration. The integration and testing of the Mini-EUSO multi-level trigger system // *Advances in Space Research*. — 2018. — Vol. 62, No. 10. — P. 2966–2976. Web of Science JIF2022=2.6. Объем 1.2 печ. л. Личный вклад 20%.

22. Klimov, P. A., Kaznacheeva, M. A., Khrenov, B. A., Garipov, G. K., Bogomolov, V. V., Panasyuk, M. I., Svertilov, S. I., Cremonini, R. UV transient atmospheric events observed far from thunderstorms by the Vernov satellite // *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*. — 2018. — Vol. 15, No. 8. — P. 1139–1143. Web of Science JIF2022=4.8. Объем 0.48 печ. л. Личный вклад 60%.

23. Переводная версия: Kaznacheeva M. A., Klimov P. A., Khrenov B. A. Transient UV background when registering EASes with the TUS orbital detector // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. — 2019. — Vol. 83, No. 8. — P. 1024–1027. Scopus SJR2022=0.2. Объем 0.36 печ. л. Личный вклад 40%.

24. Klimov, Pavel, Khrenov, Boris, Kaznacheeva, Margarita, Garipov, Gali, Panasyuk, Mikhail, Petrov, Vasily, Sharakin, Sergei, Shirokov, Andrei, Yashin, Ivan, Zotov, Mikhail, Grebenyuk, Viktor, Grinyuk, Andrei, Lavrova, Maria, Tkachenko, Artur, Tkachev, Leonid, Botvinko, Alla, Saprykin, Oleg, Puchkov, Andrei, Senkovsky, Alexander. Remote sensing of the atmosphere by the ultraviolet detector TUS onboard the Lomonosov satellite // *Remote Sensing*. — 2019. — Vol. 11. — No. 20. — P. 2449. Web of Science JIF2022=5.0. Объем 2.4 печ. л. Личный вклад 40%.

25. Panasyuk, Mikhail, Klimov, Pavel, Svertilov, Sergei, Belov, Alexander, Bogomolov, Vitali, Bogomolov, Andrei, Garipov, Gali, Iyudin, Anatoly, Kaznacheeva, Margarita, Maksimov, Ivan,

Minaev, Alexander, Novikov, Artem, Minaev, Pavel, Petrov, Vasili, Pozanenko, Alexei, Shtunder, Yan, Yashin, Ivan. Universat-SOCRAT multi-satellite project to study TLEs and TGFs // Progress in Earth and Planetary Science. — 2019. — Vol. 6, No. 1. — P. 1–19. Web of Science JIF2022=3.9. Объем 2.28 печ. л. Личный вклад 60%.

26. Переводная версия: Khrenov, B. A., Garipov, G. K., Zotov, M. Yu., Klimov, P. A., Panasyuk, M. I., Petrov, V. L., Sharakin, S. A., Shirokov, A. V., Yashin, I. V., Grebenyuk, V. M., Grinyuk, A. A., Lavrova, M. V., Tkachenko, A. V., Tkachev, L. G., Botvinko, A. A., Saprykin, O. A., Senkovsky, A. N., Puchkov, A. E. A study of atmospheric radiation flashes in the near-ultraviolet region using the TUS detector aboard the Lomonosov satellite // Cosmic Research. — 2020. — Vol. 58, No. 5. — P. 317–329. Web of Science JIF2022=0.6. Объем 0.84 печ. л. Личный вклад 40%.

27. Chernov D. V., Glinkin E. V., Klimov P. A., Murashov A. S. First results of UV radiation measurements made by AURA detector onboard VDNH-80 cubesat // Advances in the Astronautical Sciences. — 2020. — Vol. 173. — P. 529–536. Scopus SJR2022=0.14. Объем 0.84 печ. л. Личный вклад 60%.

28. Khrenov, B. A., Garipov, G. K., Kaznacheeva, M. A., Klimov, P. A., Panasyuk, M. I., Petrov, V. L., Sharakin, S. A., Shirokov, A. V., Yashin, I. V., Zotov, M. Yu., Grinyuk, A. A., Grebenyuk, V. M., Lavrova, M. V., Tkachev, L. G., Tkachenko, A. V., Saprykin, O. A., Botvinko, A. A., Senkovsky, A. N., Puchkov, A. E., Bertaina, M., Golzio, A. An extensive-air-shower-like event registered with the TUS orbital detector // Journal of Cosmology and Astroparticle Physics. — 2020. — Vol. 2020., No. 03. — id. 033. Web of Science JIF2022=6.4. Объем 2.88 печ. л. Личный вклад 40%.

29. Переводная версия: Glinkin, E. V., Klimov, P. A., Murashov, A. S., Chernov, D. V. The AURA atmosphere radiation detector based on silicon photomultipliers for small spacecraft of the cubesat type // Instruments and Experimental Techniques. — 2021. — Vol. 64, No. 2. — P. 291–296. Web of Science JIF2022=0.6. Объем 0.6 печ. л. Личный вклад 60%.

30. Переводная версия: Klimov P. A. The UV Atmosphere (Mini-EUSO) Experiment: A Wide-Field-of-View Lens Telescope on Board the ISS // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2021. — Vol. 85. — No. 4. — P. 389–391. Scopus SJR2022=0.2. Объем 0.24 печ. л. Личный вклад

100%.

31. Переводная версия: Klimov, P. A., Panasyuk, M. I. Measuring ultra-high-energy cosmic rays from earth orbit: From the TUS project to K-EUSO and beyond // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2021. — Vol. 85, No. 4. — P. 392–394. Scopus SJR2022=0.2. Объем 0.24 печ. л. Личный вклад 30%.

32. Переводная версия: Klimov, P. A., Sigaeva, K. F., Sharakin S. A. Flight calibration of the photodetector in the TUS detector // Instruments and Experimental Techniques. — 2021. — Vol. 64, No. 3. — P. 450-455. Web of Science JIF2022=0.6. Объем 0.6 печ. л. Личный вклад 50%.

33. Переводная версия: Klimov, P. A., Sigaeva, K. F., Sharakin, S. A. In-flight calibration of the TUS orbital cosmic-ray telescope // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2021. — Vol. 85, No. 8. — P. 898–900. Scopus SJR2022=0.2. Объем 0.24 печ. л. Личный вклад 50%.

34. Bacholle, S., Barrillon, P., Battisti, M., Belov, A., Bertaina, M., Bisconti, F., Blaksley, C., Blin-Bondil, S., Cafagna, F., Cambiè, G., Capel, F., Casolino, M., Crisconio, M., Churilo, I., Cotto, G., de la Taille, C., Djakonow, A., Ebisuzaki, T., Fenu, F., Franceschi, A., Fuglesang, C., Gorodetzky, P., Haungs, A., Kajino, F., Kasuga, H., Khrenov, B., Klimov, P., Kohepasov, S., Kuznetsov, V., Marcelli, L., Marszał, W., Mignone, M., Mascetti, G., Miyamoto, H., Murashov, A., Napolitano, T., Olinto, A. V., Ohmori, H., Osteria, G., Panasyuk, M., Porfilio, M., Poroshin, A., Parizot, E., Picozza, P., Piotrowski, L. W., Plebaniak, Z., Prévôt, G., Przybylak, M., Reali, E., Ricci, M., Sakaki, N., Shinozaki, K., Szabelski, J., Takizawa, Y., Turriziani, S., Traïche, M., Valentini, G., Wada, S., Wiencke, L., Yashin, I., Zuccaro-Marchi, A. Mini-EUSO mission to study earth UV emissions on board the ISS // Astrophysical Journal Supplement Series. — 2021. — Vol. 253, No. 2. — id. 36. Web of Science JIF2022=8.7. Объем 2.04 печ. л. Личный вклад 15%.

35. Klimov, P. A., Sigaeva, K. F. Fast near-UV radiation pulsations measured by the space telescope TUS in the auroral region // Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. — 2021. — Vol. 220. — id. 105672. Web of Science JIF2022=1.9. Объем 1.0 печ. л. Личный вклад - определяющий.

36. Barghini, Dario, Bertaina, Mario, Cellino, Alberto, Fenu, Francesco, Ferrarese, Silvia, Golzio, Alessio, Ruiz-Hernandez, Oliver I., Klimov, Pavel, Montanaro, Antonio, Salsi, Anthony, Sharakin, Sergei, Sigaeva, Ksenia, Zotov, Mikhail. UV telescope TUS on board Lomonosov satellite: Selected results of the mission // *Advances in Space Research*. — 2022. — Vol. 70, No. 9. — P. 2734–2749. Web of Science JIF2022=2.6. Объем 1.8 печ. л. Личный вклад 40%.

37. Battisti, M., Barghini, D., Belov, A., Bertaina, M., Bisconti, F., Bolmgren, K., Cambiè, G., Capel, F., Casolino, M., Ebisuzaki, T., Fenu, F., Franceschi, M. A., Fuglesang, C., Golzio, A., Gorodetzki, P., Kajino, F., Klimov, P., Manfrin, M., Marcelli, L., Marszał, W., Miyamoto, H., Napolitano, T., Parizot, E., Picozza, P., Piotrowski, L. W., Plebaniak, Z., Prévôt, G., Reali, E., Ricci, M., Sakaki, N., Shinozaki, K., Szabelski, J., Takizawa, Y. Onboard performance of the level 1 trigger of the Mini-EUSO telescope // *Advances in Space Research*. — 2022. — Vol. 70, No. 9. — P. 2750–2766. Web of Science JIF2022=2.6. Объем 1.92 печ. л. Личный вклад 15%.

38. Belov, A. A., Klimov, P. A., Kozelov, B. V., Barrillon, P., Blin-Bondil, S., Marszał, W., Murashov, A. S., Parizot, E., Prévôt, G., Roldugin, A. V., Sharakin, S. A., Szabelski, J., Takizawa, Y., Trofimov, D. A. Optical complex for the study of pulsating aurora with sub-millisecond time resolution on the basis of the Verkhnetulomsky observatory // *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*. — 2022. — Vol. 235. — id. 105905. Web of Science JIF2022=1.9. Объем 1.0 печ. л. Личный вклад - определяющий.

39. Bisconti, F., Miyamoto, H., Barghini, D., Battisti, M., Belov, A., Bertaina, M. E., Blin-Bondil, S., Cambiè, G., Capel, F., Casolino, M., Cellino, A., Conti, L., Contino, G., Cotto, G., Ebisuzaki, T., Fenu, F., Fornaro, C., Franceschi, A., Gardiol, D., Haungs, A., Klimov, P., Manfrin, M., Marcelli, L., Mignone, M., Napolitano, T., Parizot, E., Picozza, P., Piotrowski, L. W., Prévôt, G., Reali, E., Ricci, M., Shinozaki, K., Simioli, F., Suino, G., Szabelski, J. Pre-flight qualification tests of the Mini-EUSO telescope engineering model // *Experimental Astronomy*. — 2022. — Vol. 53, No. 1. — P. 133–158. Web of Science JIF2022=3.0. Объем 1.32 печ. л. Личный вклад 15%.

40. Klimov, Pavel, Battisti, Matteo, Belov, Alexander, Bertaina, Mario, Bianciotto, Marta, Blin-Bondil, Sylvie, Casolino, Marco, Ebisuzaki, Toshikazu, Fenu, Francesco, Fuglesang, Christer,

Marszał, Włodzimierz, Neronov, Andrii, Parizot, Etienne, Picozza, Piergiorgio, Plebaniak, Zbigniew, Prévôt, Guillaume, Przybylak, Marika, Sakaki, Naoto, Sharakin, Sergey, Shinozaki, Kenji, Szabelski, Jacek, Takizawa, Yoshiyuki, Trofimov, Daniil, Yashin, Ivan, Zotov, Mikhail. Status of the K-EUSO orbital detector of ultra-high energy cosmic rays // *Universe*. — 2022. — Vol. 8., No. 2. — id. 88. Web of Science JIF2022=2.9. Объем 3.12 печ. л. Личный вклад 30%.

41. Klimov, Pavel, Kalegaev, Vladimir, Sigaeva, Ksenia, Ivanova, Alexandra, Antonyuk, Grigory, Benghin, Viktor, Zolotarev, Ivan. Near-UV Pulsations in the aurora region measured by orbital telescope TUS during high-intensity and long-duration continuous AE activity // *Remote Sensing*. — 2022. — Vol. 15., No. 1. — id. 147. Web of Science JIF2022=5.0. Объем 1.0 печ. л. Личный вклад - определяющий.

42. Klimov, Pavel, Sharakin, Sergei, Belov, Alexander, Kozelov, Boris, Murashov, Alexei, Saraev, Roman, Trofimov, Daniil, Roldugin, Alexei, Lubchich, Vladimir. System of imaging photometers for upper atmospheric phenomena study in the Arctic region // *Atmosphere*. — 2022. — Vol. 13. — No. 10. — id. 1572. Web of Science JIF2022=2.9. Объем 1.0 печ. л. Личный вклад - определяющий.

43. Переводная версия: Belov, A. A., Klimov, P. A., Kozelov, B. V., Murashov, A. S., Roldugin, A. V., Trofimov, D. A. The upgraded optical complex in the Verkhnetulomsky observatory: Equipment and first results // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. — 2023. — Vol. 87. — No. 2. — P. 207–213. Scopus SJR2022=0.2. Объем 0.72 печ. л. Личный вклад - определяющий.

44. Переводная версия: Belov, A. A., Klimov, P. A., Sharakin, S. A., Zotov, M. Yu. An orbital detector of ultra-high-energy cosmic rays: Status and prospects of the KLYPVE project // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. — 2023. — Vol. 87. — No. 7. — P. 867–869. Scopus SJR2022=0.2. Объем 0.24 печ. л. Личный вклад 30%.

45. Casolino, M., Barghini, D., Battisti, M., Blaksley, C., Belov, A., Bertaina, M., Bianciotto, M., Bisconti, F., Blin, S., Bolmgren, K., Cambiè, G., Capel, F., Churilo, I., Crisconio, M., De La Taille, C., Ebisuzaki, T., Eser, J., Fenu, F., Franceschi, M. A., Fuglesang, C., Golzio, A., Gorodetzky, P., Kasuga, H., Kajino, F., Klimov, P., Kuznetsov, V., Manfrin, M., Marcelli, L., Mascetti, G., Marszał, W., Miyamoto, H., Murashov, A., Napolitano, T., Ohmori, H., Olinto, A., Parizot, E., Picozza, P.,

Piotrowski, L. W., Plebaniak, Z., Prévôt, G., Reali, E., Romoli, G., Ricci, M., Sakaki, N., Shinozaki, K., Szabelski, J., Takizawa, Y., Valentini, G., Vrabel, M., Wiencke, L. Observation of night-time emissions of the Earth in the near UV range from the international space station with the mini-EUSO detector // *Remote Sensing of Environment*. — 2023. — Vol. 284. — id. 113336. Web of Science JIF2022=13.5. Объем 1.0 печ. л. Личный вклад 15%.

46. Coleman, A., Eser, J., Mayotte, E., Sarazin, F., Schröder, F. G., Soldin, D., Venters, T. M., Aloisio, R., Alvarez-Muñiz, J., Alves Batista, R., Bergman, D., Bertaina, M., Caccianiga, L., Deligny, O., Dembinski, H. P., Denton, P. B., di Matteo, A., Globus, N., Glombitza, J., Golup, G., Haungs, A., Hörandel, J. R., Jaffe, T. R., Kelley, J. L., Krizmanic, J. F., Lu, L., Matthews, J. N., Mariş, I., Mussa, R., Oikonomou, F., Pierog, T., Santos, E., Tinyakov, P., Tsunesada, Y., Unger, M., Yushkov, A., Albrow, M. G., Anchordoqui, L. A., Andeen, K., Arnone, E., Barghini, D., Bechtol, E., Bellido, J. A., Casolino, M., Castellina, A., Cazon, L., Conceição, R., Cremonini, R., Dujmovic, H., Engel, R., Farrar, G., Fenu, F., Ferrarese, S., Fujii, T., Gardiol, D., Gritsevich, M., Homola, P., Huege, T., Kampert, K. -H., Kang, D., Kido, E., Klimov, P., Kotera, K., Kozelov, B., Leszczyńska, A., Madsen, J., Marcelli, L., Marisaldi, M., Martineau-Huynh, O., Mayotte, S., Mulrey, K., Murase, K., Muzio, M. S., Ogio, S., Olinto, A. V., Onel, Y., Paul, T., Piotrowski, L., Plum, M., Pont, B., Reininghaus, M., Riedel, B., Riehn, F., Roth, M., Sako, T., Schlüter, F., Shoemaker, D. H., Sidhu, J., Sidelnik, I., Timmermans, C., Tkachenko, O., Veberic, D., Verpoest, S., Verzi, V., Vícha, J., Winn, D., Zas, E., Zotov, M. Ultra high energy cosmic rays the intersection of the cosmic and energy frontiers // *Astroparticle Physics*. — 2023. — Vol. 147. — id. 102794. Web of Science JIF2022=3.5. Объем 1.0 печ. л. Личный вклад 5%.

47. Klimov, Pavel, Nikolaeva, Vera, Belov, Alexander, Kozelov, Boris, Murashov, Alexei, Roldugin, Alexei, Sharakin, Sergei. Variations of Pulsating Aurora Emission in 337 nm and 391 nm Nitrogen Spectral Lines During Geomagnetic Substorms // *Universe*. — 2023. — Vol. 9, No. 10. — id. 441. Web of Science JIF2022=2.9. Объем 1.0 печ. л. Личный вклад - определяющий.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой квалификацией, опытом работы в области физики космоса и астрономии, а также значительным количеством публикаций по теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в

которой проведено экспериментальное исследование пространственно-временной структуры свечения атмосферы Земли в ближнем УФ-диапазоне на разных пространственных (от 1 км до глобального распределения по Земному шару) и временных (от 1 мкс до нескольких минут) масштабах. Разработан новый метод исследования пространственно-временной структуры свечения атмосферы Земли в ближнем УФ-диапазоне с высоким временным разрешением (от 1 мкс), для чего была разработана многофункциональная научная аппаратура наземного и космического применения. Проведены измерения глобальной структуры УФ-излучения ночной атмосферы Земли, на основе которых определены величины экспозиции и порогов регистрации детекторов космических лучей предельно высоких энергий, проведены регистрация и исследование транзитных атмосферных явлений в ближнем УФ-диапазоне, в том числе УФ-вспышек внегрозовой природы и событий-кандидатов в широкие атмосферные ливни. Изучен ряд временных и спектральных особенностей пульсирующих полярных сияний.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Метод регистрации свечения атмосферы Земли в ближнем УФ-диапазоне (300– 400 нм) на основе мониторинга на космических аппаратах с использованием разработанной многофункциональной научной аппаратуры с высоким временным разрешением (~1 мкс) позволяет исследовать пространственно-временную структуру транзитных атмосферных явлений геофизической, космофизической и астрофизической природы.

2. Методика полетной калибровки матрицы фотоэлектронных умножителей, основанная на вычислении статистических характеристик цифровых осциллограмм событий со стационарным уровнем сигнала, позволяет проводить контроль чувствительности и калибровку многоканального фотоприемника в отсутствие калибровочного сигнала непосредственно в ходе эксперимента.

3. Структура фонового излучения атмосферы Земли и вариации его интенсивности, в зависимости от фазы Луны, облачного покрова, антропогенной деятельности и других факторов, определяет общую долю времени регистрации частиц космических лучей предельно высоких энергий на уровне 8.5%, что обеспечивает экспозицию детектора с полем зрения 0.3 стр порядка  $18000 \text{ км}^2 \text{sr}$  год при энергии регистрируемых событий более 100 ЭэВ.

4. Транзиентные атмосферные явления в ближнем УФ-диапазоне обладают следующими характеристиками: энергия, выделяемая в ближнем УФ-диапазоне от  $10^{20}$  до  $10^{26}$  фотон/событие, географическое распределение событий с большой энергией соответствует грозным областям, регистрируются длительными сериями вдоль траектории космического аппарата, события с меньшей энергией имеют относительно равномерное географическое распределение и не связаны с молниевой активностью.

На заседании 08 февраля 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Климову Павлу Александровичу ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 20 докторов наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (отрасль наук — физико-математические), а также 4 докторов наук по специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате (отрасль наук — физико-математические), участвовавших в заседании, из 34 человек, входящих в состав совета по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (30 человек), а также членов совета, введенных для разовой защиты по специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате (4 человека), проголосовали: за – 24, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета

В. В. Калегаев

Ученый секретарь диссертационного совета

А. И. Богомазов

08 февраля 2024 года